

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: KIIYOSHI YONEDA ET AL. )  
FOR: ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY APPARATUS )

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-216666 filed on July 25, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of July 25, 2002, of the Japanese Patent Application No. 2002-216666, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By:   
Lisa A. Bongiovi  
Registration No. 48,933  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
Telephone: (860) 286-2929  
Customer No. 23413

Date: July 24, 2003

**Translation of Priority Certificate**

**JAPAN PATENT OFFICE**

**This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.**

**Date of Application:**

**July 25, 2002**

**Application Number:**

**Patent Application**

**No. 2002-216666**

**[ST.10/C]:**

**[JP2002-216666]**

**Applicant(s):**

**SANYO ELECTRIC CO., LTD.**

**June 26, 2003**

**Commissioner, Japan Patent Office  
Shinichiro Ota**

**Priority Certificate No. 2003-3050702**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 7月25日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-216666

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-216666 ]

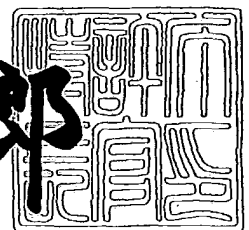
出 願 人  
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2003年 6月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3050702

【書類名】 特許願

【整理番号】 RSL1020055

【提出日】 平成14年 7月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09C 3/20 610

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 米田 清

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 西川 龍司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 鈴木 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 市川 伸治

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075258

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 研二

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001753

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機 E L 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に形成された薄膜トランジスタと、  
この薄膜トランジスタに接続されるとともに、この薄膜トランジスタの上方に  
絶縁層を介し形成され、側方に延びる透明電極と、

この透明電極上の側方に延びた部分に形成された有機発光層と、  
この有機発光層上に形成された対向電極と、  
を有し、

前記薄膜トランジスタは、酸化シリコン層を含み、この酸化シリコン層は、有  
機発光素子の下方領域において存在しないことを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、  
前記透明電極の下方であって、前記透明電極から光が射出される部分の周辺部  
に光吸収材を配置することを特徴とする有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機 E L 素子、特に外部に射出される光の減衰の防止に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、フラットディスプレイパネルの 1 つとして、有機 E L ディスプレイ  
パネル（有機 E L 表示装置）が知られている。この有機 E L 表示装置は、液晶デ  
ィスプレイパネル（LCD）とは異なり、自発光であり、明るく見やすいフラッ  
トディスプレイパネルとしてその普及が期待されている。

【 0 0 0 3 】

この有機 E L 表示装置は、有機 E L 素子を画素として、これを多数マトリクス  
状に配置して構成される。また、この有機 E L 素子の駆動方法としては、LCD  
と同様にパッシブ方式とアクティブ方式があるが、LCD と同様にアクティブマ  
トリクス方式が好ましいとされている。すなわち、画素毎にスイッチ素子（通常

、スイッチング用と、駆動用の2つ)を設け、そのスイッチ素子を制御して、各画素の表示をコントロールするアクティブマトリクス方式の方が、画素毎にスイッチ素子を有しないパッシブ方式より高精細の画面を実現でき好ましい。

#### 【0004】

ここで、このアクティブマトリクス方式の有機EL表示装置では、各画素毎に2つのスイッチ素子、容量、EL素子が必要であり、これらを平面的に異なる位置に配置している。そして、通常の場合は、ガラス基板上にスイッチ素子としての薄膜トランジスタ(TFT)と容量を形成し、これら層の上方にITOなどの陽極、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、陰極を積層形成した有機EL素子を形成している。

#### 【0005】

そして、TFTを駆動して有機EL素子に電流を流したときには、発光層で発生した光は、陽極、ガラス基板を通過して射出される。このタイプは、光がガラス基板から射出されるため、ボトムエミッションタイプと呼ばれている。また、ガラス基板の外側または内側に反射層を形成し、陰極も透明電極とすることで、光をガラス基板とは反対側から射出することもできる。このタイプは、トップエミッションタイプと呼ばれている。なお、ボトムエミッションタイプ、トップエミッションタイプとも、上述した構成と異なるものもある。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ここで、上述のように、有機EL素子は、TFTを形成した後、その上方に形成する。そこで、TFTにおけるゲート電極とチャネル領域間に位置するゲート絶縁膜や、ゲート電極覆う層間絶縁膜などは全面に形成する。そして、これらを平坦化膜で覆い、全面を平坦化した上に、陽極を配置している。

#### 【0007】

そこで、有機EL素子の陽極の下方の空間にも平坦化膜、層間絶縁膜、ゲート絶縁膜などが位置している。ここで、平坦化膜はアクリル樹脂などの有機材料、層間絶縁膜、ゲート酸化膜は、酸化シリコン、窒化シリコンなどにより形成される。従って、有機EL素子の下方は、多数の材料層の積層構造からなっている。

【0 0 0 8】

そして、これら層の屈折率がほぼ同一であれば問題ないが、隣接する層における屈折率の差が大きいと、この界面における反射が大きくなり、光の透過量が減少し、実際に射出される光としての発光効率が低くなるという問題があった。

【0 0 0 9】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、光の射出過程での減衰を少なくできる有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は、透明基板上に形成された薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタに接続されるとともに、この薄膜トランジスタの上方に絶縁層を介し形成され、側方に延びる透明電極と、この透明電極上の側方に延びた部分に形成された有機発光層と、この有機発光層上に形成された対向電極と、を有し、前記薄膜トランジスタは、酸化シリコン層を含み、この酸化シリコン層は、有機発光素子の下方領域において存在しないことを特徴とする。

【0 0 1 1】

このように、本発明によれば、有機発光素子の下方領域において酸化シリコン層が存在しない。これによって、有機発光素子から射出された光が屈折率の相違に基づいて反射される可能性が減少し、結果として表示装置の発光効率を上昇することができる。

【0 0 1 2】

また、前記透明電極の下方であって、前記透明電極から光が射出される部分の周辺部に光吸収材を配置することが好適である。

【0 0 1 3】

このように、光吸収材により発光部分を囲むことで、ブラックマトリクスを配置したものと同一となり、表示におけるコントラストを向上することができる。

【0 0 1 4】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。



## 【 0 0 1 5 】

図 1 は、一実施形態の要部（画素の一部）を示す断面図である。ガラス基板 1 0 上には、ガラス基板 1 0 からの不純物の進入を防ぐために  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$  の順に積層された 2 層の絶縁層 1 2 が形成されている。この絶縁層 1 2 上の所定部位には、薄膜トランジスタが多数形成される。この図においては、電源ラインから有機 EL 素子への電流を制御する薄膜トランジスタである第 2 TFT が示してある。なお、各画素には、データラインからの電圧を容量へ蓄積するのを制御する第 1 TFT も設けられており、第 2 TFT は、容量に蓄積された電圧に応じてオンされ電源ラインから有機 EL 素子へ流れる電流を制御する。

## 【 0 0 1 6 】

絶縁層 1 2 上には、ポリシリコンからなり活性層を形成する半導体層 1 4 が形成され、これを覆って  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$  の順に積層された 2 層膜からなるゲート絶縁膜 1 6 が形成されている。半導体層 1 4 の中間部分の上方には、ゲート絶縁膜 1 6 を介し Mo 等からなるゲート電極 1 8 が形成されており、これらを覆って  $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_2$  の順に積層された 2 層の絶縁膜からなる層間絶縁膜 2 0 が形成されている。また、半導体層 1 4 の両端側には、層間絶縁膜 2 0 およびゲート絶縁膜 1 6 にコンタクトホールを形成して例えばアルミのドレイン電極 2 2 とソース電極 2 4 が形成されている。

## 【 0 0 1 7 】

また、ドレイン電極 2 2、ソース電極 2 4 を覆って全面に水分ブロッキング層 2 6 が形成され、その上にアクリル樹脂などの有機材料からなる第 1 平坦化膜 2 8 が形成され、その上に画素毎の有機 EL 素子の陽極として ITO などの透明電極 3 0 が形成されている。

## 【 0 0 1 8 】

この透明電極 3 0 は、その一部がソース電極 2 4 上に至り、ここに設けられたソース電極 2 4 の上端を露出するコンタクトホールの内面にも形成される。これによって、ソース電極 2 4 と透明電極 3 0 が直接接続されている。

## 【 0 0 1 9 】

透明電極 3 0 の発光領域以外の画素領域の周辺部は第 1 平坦化膜 2 8 と同様の

有機物質からなる第2平坦化膜32でカバーされる。

#### 【0020】

そして、第2平坦化膜32及び透明電極30の上には正孔輸送層34が全面に形成される。ここで、第2平坦化膜32は発光領域において開口されているため、正孔輸送層34は発光領域において陽極である透明電極30と直接接触する。また、この正孔輸送層34の上には、発光領域より若干大きめで画素毎に分割された発光層36、電子輸送層38がこの順番で積層され、その上にアルミなどの陰極40が形成されている。なお、陰極40は、フッ化リチウム(LiF)とアルミ(Al)をこの順で積層して形成することが好適である。

#### 【0021】

従って、第2TFTがオンすると、ソース電極24を介し電流が有機EL素子の透明電極30に供給され、透明電極30、陰極40間に電流が流れ、有機EL素子が電流に応じて発光する。

#### 【0022】

また、本実施形態では、絶縁膜12、ゲート絶縁膜16、層間絶縁膜20、および水分ブロッキング層26は、ガラス基板10上の周辺まで至るように形成されているが、第1平坦化膜28、第2平坦化膜32、正孔輸送層34、および陰極40は周辺に至る前に終端している。すなわち、図に示すように、ガラス基板10に対し、封止ガラス50を接合するシール材52は、ガラス基板10上の水分ブロッキング層26に接合されている。

#### 【0023】

シール材52には、エポキシ樹脂などのUV硬化樹脂が用いられ、これが水分ブロッキング層26に直接接着される。この水分ブロッキング層26は、SiNx等シリコン系窒化膜やTEOS(テトラエトキシシラン)で形成されており、外部からの水分を内側へ伝達しない。これによって、封止ガラス50の内部空間に外部からの水分が侵入してくるのを効果的に防止することができる。

#### 【0024】

従来の構成では、第1、第2平坦化膜28、32もガラス基板10上でシール材52の下方にまで形成されていた。これら第1、第2平坦化膜28、32は、

アクリル樹脂など有機物質で形成されており、これらは吸湿性が $\text{SiN}_x$ などに比べ大きく、従って水分をパネル内部に導入しやすかった。本実施形態では、防水性の高い $\text{SiN}_x$ 等のシリコン系窒化膜や $\text{TEOS}$ により内部の薄膜トランジスタ(TFT)を覆い、これにより有機EL素子の存在する空間を、基本的にこの水分ブロッキング膜26、シール材52、封止ガラス50で囲い、この有機EL素子へ水分が至るのを効果的に防止している。なお、水分ブロッキング層26としては $\text{SiN}_x$ が特に好ましい。また、水分ブロッキング層26は、ガラスからの不純物の拡散を防止する効果も有する。

#### 【0025】

そして、本実施形態においては、従来全面に形成されていた絶縁層12、ゲート絶縁膜16、層間絶縁膜20をTFTが存在する場所のみとし、少なくとも有機EL素子の発光部の下方には、存在しないようになっている。すなわち、有機EL素子の透明電極30の発光部とガラス基板10の間には、第1平坦化膜28、水分ブロッキング層26のみが存在し、他の膜は存在しない。

#### 【0026】

なお、上述の例では、水分ブロッキング膜26を透明電極30の下方の領域に存在させたが、これも除去して第1平坦化膜28のみを透明電極30の下方に存在させるようにしてもよい。

#### 【0027】

ここで、製造方法としては、ガラス基板10上にTFTを形成した後、発光部の下方になる領域について、各層をエッチングで除去してガラス基板10を露出させる。このエッチングには、ドライエッチングが利用でき、各層を一度に除去することができる。そして、その後に水分ブロッキング膜26、第1平坦化膜28を順次構成すればよい。

#### 【0028】

透明電極30を構成するITOの屈折率は1.9程度、第1平坦化膜28のアクリル樹脂の屈折率は1.7程度、水分ブロッキング(窒化シリコン)膜の屈折率は1.9程度であり、これらはかなり近い値になっている。従って、これらの界面で光が反射される確率が低くなる。特に、酸化シリコン $\text{SiO}_2$ は、屈折率

が 1.5 程度であり、この膜が存在することで、その界面で光が反射し、光の透過量が減少していたが、この  $\text{SiO}_2$  膜が存在しないことによって、光の透過量を十分高いものにすることができる。なお、ガラス基板 10 の屈折率は、1.6 ～ 1.9 程度の比較的屈折率の高いものを採用すること好ましい。

#### 【0029】

次に、図 2 には、他の実施形態が示されている。この実施形態では、反射防止膜 60 がガラス基板 10 上に設けられている。この反射防止膜 60 は、下から酸化クロム ( $\text{CrOx}$ ) とクロム ( $\text{Cr}$ ) の 2 層構造になっており、ガラス基板 10 の下方からの光を吸収する。そして、この反射防止膜 60 を有機 EL 素子の発光部の周囲に形成することで、この部分の外光の反射を防止して、ブラックマトリクスとして働く。そこで、表示のコントラストを上昇することができる。

#### 【0030】

また、この反射防止膜 60 を発光部の下方になる部分にも形成しておき、ゲート絶縁膜 16、層間絶縁膜 20 等のドライエッチングの際にストッパとして利用することも好適である。これによって、ガラス基板 10 に悪影響を及ぼすことなくドライエッチングを終了できる。そして、不要な反射防止膜 60 はウェットエッチングで除去すればよい。

#### 【0031】

なお、上述の例では、第 1 平坦化膜 28 および第 2 平坦化膜 32 は、アクリル樹脂などの有機材料を用いた。しかし、有機材料は吸湿性が高く、製造時において、水分をある程度持っており、また使用時においても外部からの水分を吸収しやすい。そして、この有機膜中の水分が有機発光材料に悪影響を及ぼすおそれがある。

#### 【0032】

そこで、第 1 平坦化膜 28 および第 2 平坦化膜 32 に代えて、無機材料の絶縁膜を使用することが好適である。この無機材料としては、窒化シリコン ( $\text{SiNx}$ )、TEOS などが好適である。これら無機材料を用いた場合、有機材料を用いた場合のような十分な平坦化はできない。しかし、有機 EL 素子の場合、電極が平坦でなくても、その発光などに問題は生じない。そこで、第 1、第 2 平坦化

膜 28、32 に代えて無機材料の絶縁膜を使用することが好適である。

【0033】

なお、この場合に、ドレイン電極 22、ソース電極 24 には、モリブデン層でアルミ層を挟み込んだ  $\text{Mo}/\text{Al}/\text{Mo}$  の 3 層構造とすることが好適である。モリブデンは、無機膜上に形成したときに、その端部がテーパ状になりやすい。このため、ドレイン電極 22、ソース電極 24 の周辺端部が垂直な面ではなく、なだらかな傾斜面（テーパ状）となる。従って、無機膜でも端部を十分カバーすることができる。

【0034】

また、ITO からなる透明電極 30 が無機膜上に位置することになるが、ITO は無機膜上において、その端部がテーパ状になりやすい。そこで、第 2 平坦化膜に代わる無機膜によって、その端部が十分カバーできる。

【0035】

さらに、上述の説明では、ガラス基板 10 から光を射出するボトムエミッションタイプについてのみ説明したが、ガラス基板 10 の外側または内側に反射層（通常金属）を形成し、陰極を透明電極とすることで、光をガラス基板 10 とは反対側から射出するトップエミッションタイプにも適用することができる。

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、有機発光素子の下方領域において酸化シリコン層が存在しない。これによって、有機発光素子から射出された光が屈折率の相違に基づいて反射される可能性が減少し、結果として表示装置の発光効率を上昇することができる。

【0037】

また、光吸収材により発光部分を囲むことで、ブラックマトリクスを配置したものと同一となり、表示におけるコントラストを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態の構成を示す断面図である。

【図 2】 他の実施形態の構成を示す断面図である。

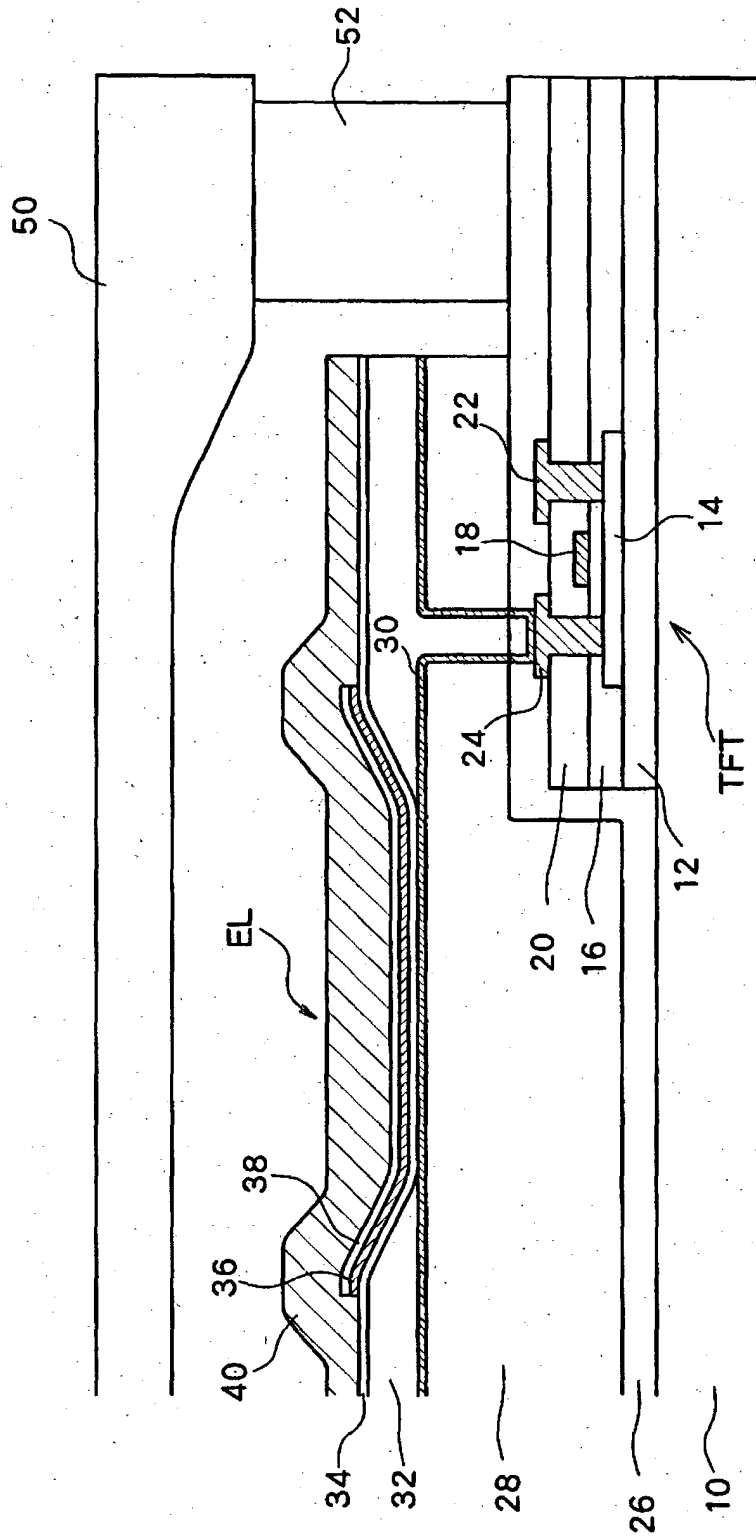
【符号の説明】

1 0 ガラス基板、1 2 絶縁層、1 4 半導体層、1 6 ゲート絶縁膜、1 8 ゲート電極、2 0 層間絶縁膜、2 2 ドレイン電極、2 4 ソース電極、2 6 水分ブロッキング層、2 8 第1平坦化膜、3 0 透明電極、3 2 第2平坦化膜、3 4 正孔輸送層、3 6 有機発光層、3 8 電子輸送層、4 0 陰極、5 0 封止ガラス、5 2 シール材、6 0 反射防止膜。

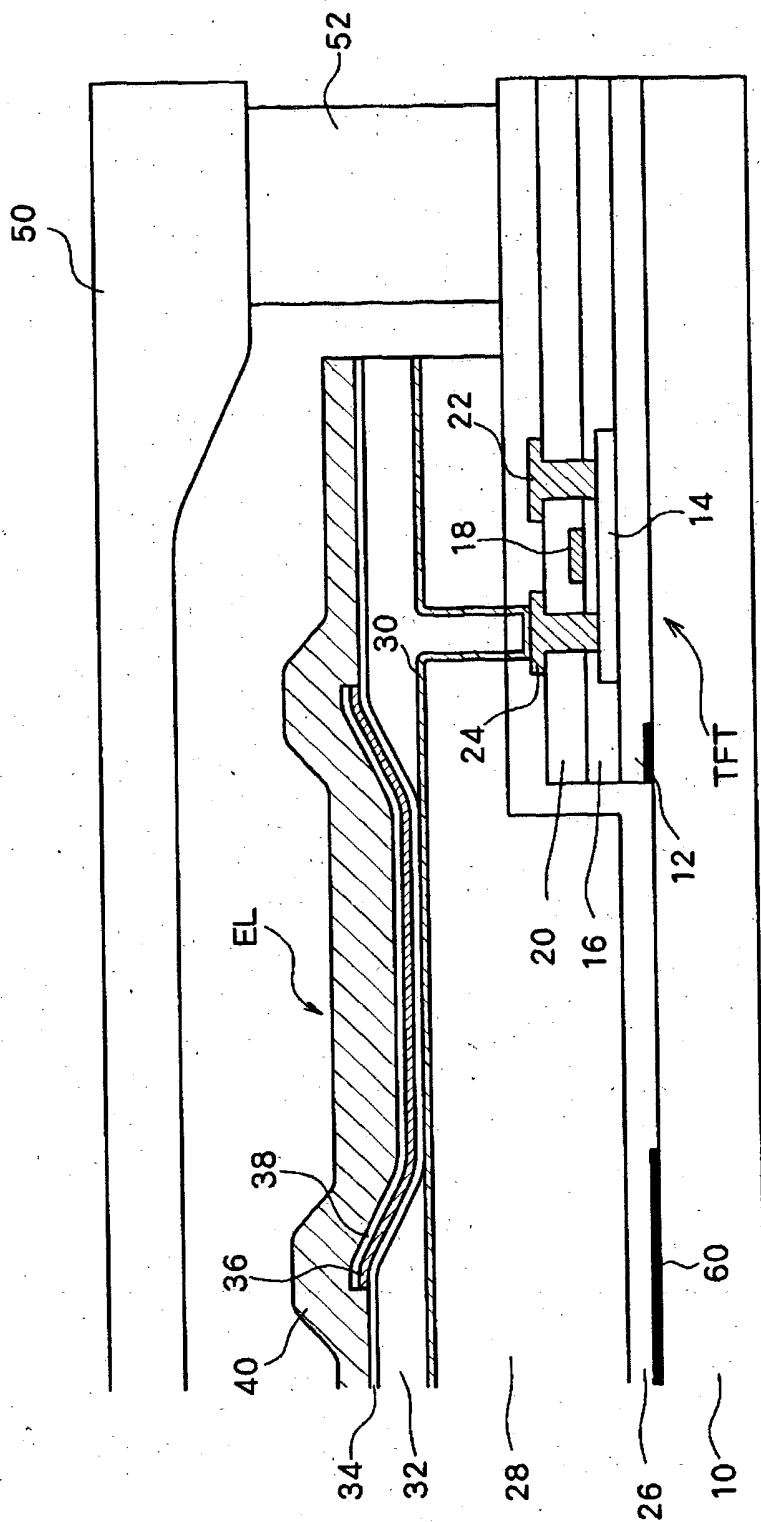
【書類名】

図面

【図1】



【図2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光の射出過程での減衰を少なくする。

【解決手段】 有機EL素子の透明電極30の下方における層間絶縁膜20、ゲート絶縁膜16を除去する。これら膜には、 $\text{SiO}_2$ の膜が採用され、この $\text{SiO}_2$ の屈折率が他の膜との比較的大きく相違するために、ここで光の減衰が生じていた。有機ELからの光の通過部分におけるこれら膜を除去することが光の減衰を減少できる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社